

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2002-536702  
(P2002-536702A)

(43) 公表日 平成14年10月29日 (2002. 10. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B	5/02	G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
	1/11		A 2 H 0 4 9
	3/00		2 H 0 9 1
	3/08		A 2 K 0 0 9
	5/04		
		5/18	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 55 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-598892(P2000-598892)  
(86) (22) 出願日 平成11年5月26日 (1999. 5. 26)  
(85) 翻訳文提出日 平成13年8月8日 (2001. 8. 8)  
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 1 1 5 8 0  
(87) 国際公開番号 W O 0 0 / 4 8 0 3 7  
(87) 国際公開日 平成12年8月17日 (2000. 8. 17)  
(31) 優先権主張番号 0 9 / 2 4 6 , 9 7 0  
(32) 優先日 平成11年2月9日 (1999. 2. 9)  
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

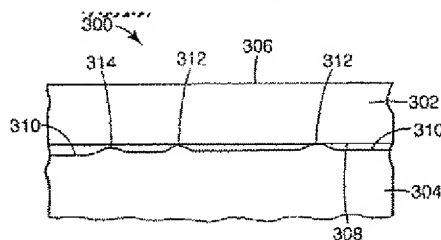
(71) 出願人 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
ズ カンパニー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000,  
セント ポール, スリーエム センター  
(72) 発明者 アラン・ビー・キャンベル  
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セ  
ント・ポール, ポスト・オフィス・ボック  
ス33427  
(72) 発明者 アンドリュー・ジェイ・マッキー  
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セ  
ント・ポール, ポスト・オフィス・ボック  
ス33427  
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 欠陥を低減する面を有する光学フィルムおよびそのような光学フィルムの作製方法

(57) 【要約】

光学フィルムは、フィルムを用いて、ディスプレイにおける光学的欠陥の発生を低減する面を有する。さらに詳細には、面は、ウェットアウト、ニュートンリング、モアレの影響のような欠陥を低減する不規則な特性を備える。フィルムは、規則的な構造を含まない第1の面を備え、第1の面は複数の高さの局所極大点を含み、第1の面の特性測定値は所定の範囲内にランダムな値を有する。フィルムはまた、第1の面に対向する第2の面を有する。光学フィルムの作製方法は、フィルムの第1の面の上に規則的な構造を含まないパターンを型押することを含み、第1の面は複数の高さの局所極大点を備え、第1の面の特性測定値は所定の範囲内にランダムな値を有する。特性測定値は、フィルム面の実際の高さと公称高さとの差、面における高さの局所極大点間の平均離隔距離または高さの局所極大点に最も近い第1の面の傾き角であってもよい。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 規則的な構造を含まない第1の面と、前記第1の面が複数の高さの局所極大点を備え、前記第1の面の特性測定値が所定の範囲内にランダムな値を有するようになっていないことと、

前記第1の面に対向する第2の面と、を具備する光学フィルム。

【請求項2】 前記高さの局所極大点が高さの局所極大点を有し、前記特性測定値が前記実際の高さと公称高さとの間の差である請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】 前記所定の範囲が5ミクロンである請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項4】 前記所定の範囲が1.5ミクロンである請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項5】 前記特性測定値が前記高さの局所極大点間の平均離隔距離である請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項6】 前記第1の面における高さの局所極大点間の平均離隔距離が、50 $\mu$ m～500 $\mu$ mの範囲にある請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項7】 前記第1の面における高さの局所極大点間の平均離隔距離が、100 $\mu$ m～250 $\mu$ mの範囲にある請求項5に記載の光学フィルム。

【請求項8】 前記特性測定値が、高さの局所極大点に最も近い前記第1の面の傾き角である請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項9】 前記特性測定値が、前記フィルムの第2の側面における屈折構造の好ましい方向に対する方向において、高さの局所極大点に最も近い前記第1の面の傾き角である請求項8に記載の光学フィルム。

【請求項10】 前記第2の面が規則的な屈折構造を含む請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項11】 前記規則的な屈折構造が、輝度強化プリズム構造、レンチキュラー構造およびフレネルレンズ構造を含む請求項10に記載の光学フィルム。

【請求項12】 前記特性測定値が、前記第2の面の上にある前記屈折構造の好ましい方向に関連する請求項10に記載の光学フィルム。

【請求項13】 前記第2の面が、略平坦であり、かつ規則的な屈折構造を含まない請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項14】 前記第2の面の部分の実際の高さが、前記所定の範囲内にあるランダムな値を有する値だけ前記公称高さとは異なる値を有する請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項15】 前記フィルムが、偏光を感知するフィルムである請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項16】 前記第1の面に接触可能な第2の光学処理フィルムと、前記第1の面および前記第2のフィルムに入射する光を発生するための光源と、前記第1の面および前記第2のフィルムに透過される光を受光するために配置された光ゲーティング装置と、をさらに具備する請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項17】 規則的に屈折しない構造を有する第1の面の上のウェットアウト防止面と、

前記第1の面に対向する第2の面と、を具備する光学フィルム。

【請求項18】 前記ウェットアウト防止面が、多数の高さの局所極大点および高さの局所極小点を含み、前記高さの局所極大点と前記高さの局所極小点との間の高さの平均差が第1の値より小さい請求項17に記載のフィルム。

【請求項19】 前記第1の値が5  $\mu\text{m}$ 未満である請求項18に記載のフィルム。

【請求項20】 前記第1の値が約1.5  $\mu\text{m}$ 未満である請求項19に記載のフィルム。

【請求項21】 前記第2の面が、ウェットアウト防止面でもある請求項17に記載のフィルム。

【請求項22】 前記ウェットアウト防止面が複数の高さの局所極大点を含み、それぞれの高さの局所極大点が予め選択された離隔距離範囲内のランダムな離隔距離の値によって、隣接する高さの局所極大点から隔てられる請求項17に記載のフィルム。

【請求項23】 前記高さの局所極大点と隣接する高さの局所極大点との間のラインが、選択された方向に略平行である請求項22に記載のフィルム。

【請求項24】 前記ウェットアウト防止面が複数の高さの局所極大点を含み、前記高さの局所極大点に最も近い前記第1の面の部分が関連する面の傾き角を含み、前記面の傾き角が所定の範囲内の値にある請求項17に記載のフィルム。

【請求項25】 特定の方向に沿って測定される前記面の傾き角が、前記所定の範囲内にある請求項24に記載のフィルム。

【請求項26】 前記特定の方向が、前記フィルムの前記第2の面に規則的な屈折構造の好ましい方向に関連する請求項25に記載のフィルム。

【請求項27】 前記第2の面が、規則的な構造を有する屈折面を含む請求項17に記載のフィルム。

【請求項28】 第1の面と、  
前記第1の面と別の光学面との間のウェットアウトを低減するために、前記第1の面に配置されたウェットアウト低減手段と、を具備する光学フィルム。

【請求項29】 前記第2の面に配置されたウェットアウト低減手段をさらに具備する請求項28に記載の光学フィルム。

【請求項30】 前記第2の面を通過する光を屈折するために、前記第2の面の上に規則的な構造の屈折手段をさらに具備する請求項28に記載の光学フィルム。

【請求項31】 光源と、  
規則的に屈折しない構造を有する第1の面の上にウェットアウト防止面を有するフィルムと、

前記第1の面に対向する第2の面を有する第2の光学素子と、を具備する光学装置であって、

前記光源からの光が、前記フィルムおよび前記第2の光学素子を通過する光学装置。

【請求項32】 前記光源からの光を受光するために配置された光導波路および前記フィルムに向かう方向に前記光導波路からの光を抽出するための抽出器をさらに具備する請求項31に記載の光学装置。

【請求項33】 前記光導波路と前記フィルムとの間に配置された少なくとも

も1つの輝度強化フィルムをさらに具備する請求項32に記載の光学装置。

【請求項34】 前記光源から通過する光を変調するために配置された液晶ディスプレイマトリクスをさらに具備する請求項31に記載の光学装置。

【請求項35】 前記光学フィルムの第1の面にウェットアウト防止面を形成することを具備する光学フィルムの作製方法。

【請求項36】 前記ウェットアウト防止面を形成することは、高さの局所極大点を所定の範囲内で不規則な高さの差だけ公称値から高さを変化させるために、前記フィルムの前記第1の面に型押しすることを含む請求項35に記載の方法。

【請求項37】 前記所定の範囲が0～5  $\mu\text{m}$ である請求項36に記載の方法。

【請求項38】 前記ウェットアウト防止面を形成することは、不規則に離隔された高さの局所極大点を有するために、前記フィルムの前記第1の面に型押しすることを含み、隣接する極大点間の間隔が所定の離隔距離の範囲に入る請求項35に記載の方法。

【請求項39】 前記第1の面に予備のウェットアウト防止パターンを型押しし、前記第1の面の上に前記予備のウェットアウト防止パターンを型押しした後、少なくともひとつの方向に前記光学フィルムを延伸することをさらに含み、延伸後、前記ウェットアウト防止面が不規則に離隔された高さの局所極大点を含み、前記高さの局所極大点と前記高さの局所極小点との間の高さの平均差が所定の範囲内である請求項35に記載の方法。

【請求項40】 不規則に離隔された高さの局所極大点の平均間隔が250  $\mu\text{m}$ 未満であり、前記所定の範囲が0～5  $\mu\text{m}$ である請求項39に記載の方法。

【請求項41】 フィルムの第1の面の上に規則的な構造を含まないパターンを型押しすることを含み、前記第1の面が複数の高さの局所極大点を含み、前記第1の面の特性測定値が所定の範囲内にランダムな値を有する光学フィルムの作製方法。

【請求項42】 前記フィルムの前記第2の面に規則的な屈折構造を型押しすることをさらに含み、前記特性測定値が選択された方向に関連し、前記選択さ

れた方向が前記規則的な屈折構造の好ましい方向に略平行である請求項41に記載の方法。

【請求項43】 前記特性測定値が高さの局所極大点と高さの局所極小点との間の高さの最大の差であり、前記所定の範囲が0～5  $\mu\text{m}$ である請求項41に記載の方法。

【請求項44】 前記所定の範囲が0～1.5  $\mu\text{m}$ である請求項43に記載の方法。

【請求項45】 前記特性測定値が隣接する高さの局所極大点間の離隔距離であり、前記所定の範囲が100～250  $\mu\text{m}$ である請求項41に記載の方法。

【請求項46】 型押しすることが、2つのドラム間のフィルムを圧延することを含み、前記ドラムの少なくとも1つが、所定の範囲にあるランダムな値だけ公称値から実際の高さを変化させる部分を有する型押しパターンを具備する請求項41に記載の方法。

【請求項47】 前記フィルムに対する圧延方向に略垂直である方向において、2～10倍の範囲の距離だけ前記フィルムを延伸することをさらに含む請求項46に記載の方法。

【請求項48】 規則的な構造を含まないパターンを型押しすることにより、前記第1の面の上に、公称値から値が、延伸後、前記第1の面の上の高さの局所極大点が前記第1の面の上の局所極小点から高さの平均差を有し、前記高さの平均差が第2の所定の範囲内にあるように選択された第1の所定の範囲内にあるランダムな値だけ変化する実際の高さの部分を有する請求項47に記載の方法。

【請求項49】 前記第2の所定の範囲が0～1.5  $\mu\text{m}$ である請求項48に記載の方法。

【請求項50】 前記フィルムの第2の面の上に、規則的な構造を有するパターンを型押しすることをさらに含む請求項41に記載の方法。

【請求項51】 前記フィルムの第2の面の上に、規則的な構造を含まないパターンを型押しすることをさらに含み、前記第2の面は、その値が前記所定の範囲内にあるランダムな値だけ公称値から変化する実際の高さの部分を有する請求項41に記載の方法。

【請求項52】 前記フィルムに平坦な第2の面を形成することをさらに含む請求項41に記載の方法。

【請求項53】 原型複製ドラムの製作方法であって、  
切削ツールに対して回転軸を中心にしてドラムを回転することと、  
前記切削ツールを用いて前記ドラムの面を切削することと、  
前記切削ツールの切削特性を不規則に変化させて、所定の範囲内に不規則に存在する特性の変化を形成することと、を含む方法。

【請求項54】 切削特性を不規則に変化させることは、前記所定の範囲内で切削深さを変化させることを含む請求項53に記載の方法。

【請求項55】 切削特性を不規則に変化させることは、 $5\mu\text{m}$ までの範囲内で前記切削深さを変化させることをさらに含む請求項54に記載の方法。

【請求項56】 切削特性を不規則に変化させることは、 $1.5\mu\text{m}$ までの範囲内で前記切削深さを変化させることをさらに含む請求項54に記載の方法。

【請求項57】 前記ドラムの面を切削することは、前記ドラムの面をねじ切りすることを含む請求項53に記載の方法。

【請求項58】 前記切削特性を不規則に変化させることは、前記所定の範囲内の値を有する連続的に切削される極小点間の離隔距離によって、前記ドラムの面に面の極小点を切削することである請求項53に記載の方法。

【請求項59】 前記距離は $100\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ の範囲の値を有する請求項58に記載の方法。

【請求項60】 前記切削深さを不規則に変化させることは、雑音信号の発生、前記雑音信号のフィルタリングおよび前記フィルタリングされた雑音信号を用いた前記切削特性の制御を含む請求項53に記載の方法。

【請求項61】 前記切削深さを不規則に変化させることは、ランダムなデジタル信号の発生および前記ランダムなデジタル信号を用いた前記切削特性の制御を含む請求項53に記載の方法。

【請求項62】 ランダムなデジタル信号を発生させることは、メモリから格納されたランダムな信号を呼出すことを含む請求項61に記載の方法。

【請求項63】 規則的な構造を含まず、複数の高さの局所極小点を有する

面と、所定の範囲内にランダムな値を有する前記面の特性測定値と、を含むフィルムに面を型押しするためのドラム。

【請求項64】 前記高さの局所極小点が実際の高さを備え、前記特性測定値が前記実際の高さと公称高さとの差である請求項63に記載のドラム。

【請求項65】 前記特性測定値が高さの局所極小点の間の平均離隔距離である請求項63に記載のドラム。

【請求項66】 前記特性測定値が高さの局所極小点に最も近い面の傾き角である請求項63に記載のドラム。

【請求項67】 前記特性測定値が、前記ドラムによって長手方向の軸に対する方向において、高さの局所極大点に最も近い前記第1の面の傾き角である請求項63に記載のドラム。



## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 背景技術

本発明は主に、光透過フィルムに関し、さらに詳細にはディスプレイにおいて、欠陥の発生を減少させるフィルムに関する。

## 【0002】

ディスプレイのためにフィルムを利用することは、公知である。たとえば、バックライト式ディスプレイにおいて、輝度強化フィルムは、視軸に沿って光を指向するためのプリズム構造を利用しているため、使用者によって認識される光の輝度を増強する。別の実施形態として、一定の選択した方向において均一に高い輝度を維持すると同時に他の方向においてより低い輝度を維持している間に、高いコントラストおよび高い全体の輝度を有するスクリーンを製作するために、バックライト式コンピュータディスプレイスクリーンには多数の異なるフィルムを利用することができる。このようなスクリーンは、プリズム状のフィルムまたはレンチキュラーフィルムを組合せた拡散フィルムなど複数のタイプのフィルムを用いることができる。

## 【0003】

ディスプレイにおいてフィルムを利用する場合の1つの問題には見た目をよくする必要条件がきわめて高いことである。これは、このようなディスプレイが長時間近い距離で見られるため、ごくわずかな欠陥であっても裸眼で検出される可能性があり、使用者の注意力を散漫にする原因となる。このような欠陥を排除することは、検査時間および材料にきわめてコストがかかる可能性がある。

## 【0004】

欠陥は、複数の異なる点で明らかになる。斑点、リント、搔ききず、混入物などの物理的欠陥があり、光学現象である欠陥もある。最も一般的な光学現象の中には、「ウェットアウト（wet-out）」やニュートンリングがある。2つの面が互いに光学的に接触するときに、「ウェットアウト」が生じるため、1つのフィルムから次のフィルムに伝搬する光の場合には、屈折率における変化を効率的に除去する。これは、構造面の屈折特性が無効になるため、光学的欠陥の

ために構造面を用いたフィルムの場合には特に問題となる。「ウェットアウト」の影響は、スクリーンにまだらに変化する外観を形成することである。ニュートンリングは、2つのフィルムの間でゆっくり変化するエアギャップの結果であり、2つのフィルムの間で塵の粒子によって形成される可能性がある。ニュートンリングは、透過または反射において形成される可能性がある。ニュートンリングの結果、使用者は、乱れる恐れがあるスクリーンにおける輪郭パターンを認識する。

#### 【0005】

多重フィルムディスプレイアセンブリにおいて欠陥の問題を克服するために、複数の解決策が取られてきた。1つの解決策は、従来の作製工程によって作製される許容可能なディスプレイアセンブリの低い歩留りを許容するだけである。これは競争市場において明らかに許容することができない。第2の解決策は、きわめて清潔かつ慎重な作製手順を採用し、強固な品質制御標準を負わせることである。これは歩留りを改善する可能性があり、作製コストは清浄ツールおよび点検のコストを含めて増大される。

#### 【0006】

欠陥を削減するための別の解決策は、ディスプレイに拡散体、すなわち表表面拡散体またはバルク拡散体のいずれかを導入することがである。このような拡散体は、多くの欠点を隠すことができ、低い追加コストで製造の歩留りを増大することができる。しかし、拡散体は光を散乱し、使用者によって認識される光の軸上の輝度を減少させるため、性能を劣化する。

#### 【0007】

製造の歩留りがわずかな追加コストで改良されると同時に性能を維持するために、引き続きディスプレイにおける欠陥の発生を低減する必要がある。

#### 【0008】

発明の開示

主に、本発明は、フィルムを用いるディスプレイにおいて光学的欠陥の発生を低減するために用いることができるようなフィルムの面に関する。さらに詳細には、このような面は、ウェットアウト、ニュートンリング、モアレ縞の影響など

の欠陥を低減する無作為に抽出された特性を有する。本発明はまた、フィルムの作製方法、フィルムを作製するために用いられるツールおよびツールの製作方法に関する。

#### 【0009】

一実施形態において、フィルムは規則的な構造を含まない第1の面を有し、第1の面は複数の高さの局所極大点を含み、第1の面の特性測定値は所定の範囲内にランダムな値を有する。フィルムはまた、第1の面に対向する第2の面を有する。光学フィルムの作製方法は、フィルムの第1の面の上に規則的な構造を含まないパターンを型押することを含み、第1の面は複数の高さの局所極大点を備え、第1の面の特性測定値は所定の範囲内にランダムな値を有する。特性測定値は、フィルム面の実際の高さと公称高さとの差、面における高さの局所極大点間の平均離隔距離または高さの局所極大点に最も近い第1の面の傾き角であってもよい。

#### 【0010】

別の実施形態において、本発明は、規則的に屈折する構造を含まない第1の面の上にあるウェットアウト防止面と、第1の面に対向する第2の面と、を有するフィルムを含む。別の実施形態において、フィルムは、第1の面、第1の面と別の光学面との間のウェットアウトを低減するために、第1の面の上に配置されるウェットアウト低減手段と、を含む

#### 【0011】

本発明の別の実施形態において、光学装置は、光源と、規則的に屈折する構造を含まない第1の面の上にあるウェットアウト防止面を有するフィルムを含む。第2の光学素子は、第1の面に対向する第2の面を備え、光源からの光学フィルムおよび第2の光学素子を通過する。

#### 【0012】

本発明の別の実施形態において、光学フィルムの作製方法は、光学フィルムの第1の面にウェットアウト防止面を形成することを含む。

#### 【0013】

本発明の別の実施形態において、フィルムに面を型押するためのドラムを作製

する方法は、所定の範囲内で不規則に存在する特性の変化を形成するために、特性の切削ツールに対して回転軸を中心にしてドラムを回転することと、切削ツールを用いてドラムの面を切削することと、切削ツールの切削特性を不規則に変化させることと、を含む。フィルムの上に面を型押するためのドラムは、規則的な構造を含まず、かつ複数の高さの局所極小点を有する面を含み、面の特性測定値は、所定の範囲内にランダムな値を含む。

#### 【0014】

本発明の上記の開示は、本発明のそれぞれ示された実施形態またはすべての実装を示すことを目的としたものではない。図面および以下の詳細な説明は、これらの実施形態をさらに具体的に例示する。

#### 【0015】

##### 発明の詳細

本発明は、光学処理フィルムに適用可能であり、コンピュータディスプレイまたはモニタなどに用いられる液晶ディスプレイに関して利用するための光フィルムに特に適していると思われる。本発明はまた、背面映写スクリーンおよびオーバヘッド映写ディスプレイなど、複数の光学処理フィルムが用いられる他の領域においても有用である。本発明の利点の1つは、表示領域における欠陥の強度を低減することによって、製造の歩留りを増大することである。

#### 【0016】

本発明は、図示のため、多重フィルム液晶コンピュータディスプレイの特定の用途について以下に説明される。本発明の利用はきわめて制限されたものではなく、本発明が有用であると思われる複数の光学処理フィルムを有する幅広い用途があることを十分に理解されたい。

#### 【0017】

ウェットアウトおよびニュートンリングは、多層ディスプレイに関する欠陥の原因である光学現象である。図1Aおよび図1Bは、多層フィルム100におけるウェットアウトの問題を示している。多層フィルム100は、少なくとも2つの層102、104を有することが示されている。第2のフィルム104の上面103は、光学接触部分106で上部フィルム102に光学的に接触する。光学

接触が生じる場合には、光学的に接触する領域106を通過する光は、屈折の影響が低減された状態で1つのフィルムから次のフィルムに通過する。上部フィルム102および下部フィルム104の屈折率が同一である場合には、屈折の影響は生じない。それに反して、たとえば、光線110に示されているように、光が1つのフィルムから光学接触のない他のフィルムに通過する場合には、光はそれぞれのフィルムと空気の境界で屈折される。その結果、使用者は、ウェットアウト領域106を透過特性が周囲の領域と異なる領域であると検知するため、異常または欠陥と見なす。

#### 【0018】

欠陥の別の源は、透過または反射のいずれにおいても表示される可能性があるニュートンリングの形成である。ニュートンリングは、少なくとも2つのフィルム202、204を有する多層ディスプレイ200に形成される可能性がある。塵206の粒子が、2つのフィルム202、204の間に閉じ込められる可能性があるため、上部フィルム202の下面203と下部フィルム204の上面205の間にエアギャップ208を生じる。2つの面203、205の間の離隔距離は、塵粒子206からの距離によって変化する。ニュートンリングの形成に関して一般に理解されているように、エアギャップ208が光の半波長の複数倍である場合には、干渉リングがディスプレイ200を通過する光によって形成される。2つの面203、205の離隔距離が約 $1.5\mu\text{m}$ 未満である場合には、白色干渉縞が形成される可能性があるため、この影響は特に顕著である。面203、205の隔たりが約 $1.5\mu\text{m}$ を超える場合には、干渉縞は色特有であり、白色干渉縞でなく、白色干渉縞ほど使用者には認識されないため、この影響は目立たない。

#### 【0019】

異なるフィルムの隣接面が滑らかでかつ平坦である場合には、ウェットアウトおよびニュートンリングをはじめとする複数の欠陥が生じることが観測されている。このような欠陥を低減するための解決策は、フィルム面の少なくとも1つの高さを不規則な態様で変化させることである。これは、たとえば、多層フィルムディスプレイ300が2つのフィルム302、304を有する場合が図3Aに示

されている。上部フィルム302は、上面306および下面308を有する。

#### 【0020】

下部フィルム304は、フィルム304の平面に沿って高さが不規則に変化する上面310を有する。面310は、上部フィルム302に接触するほど十分な高さである一定の局所極大点312を有する。また、フィルム302に接触するほど十分な高さではない他の局所極大点314があってもよい。

#### 【0021】

高さの不規則性は、図1に示したようなウェットアウト領域の形成を防止する。下部フィルム304は、ウェットアウトが生じる大きな領域ではなく、使用者に見分けがつかない多数のごく小さな点でのみ上部フィルム302と接触する。さらに、ニュートンリングパターンが小さすぎて使用者には認識されないような局所極大点が互いに十分に接近した位置にある場合には、ニュートンリングの発生は、高さが不規則に変化する面によって低減される可能性がある。たとえば、隣接する局所極大点が約200ミクロンの平均離隔距離によって隔てられている面を考えるものとする。約1.5ミクロンの2つのフィルム面を離れている距離の変化は、約3波長の距離であり、6個の干渉縞に匹敵する。したがって、局所極大点から100ミクロン（極大点の間の距離）の距離には、平均して6個の干渉縞が存在する。結果として生じる特徴部の大きさは、約16 $\mu$ mであり、小さすぎて使用者によって認識されることはない。

#### 【0022】

フィルム面の高さにおける不規則な変化は、ウェットアウトおよびニュートンの低減のほかに、多数の他の望ましくない結果および好ましい結果を生じる。第一に、本発明によって作製されるフィルムは、高性能の透明光学フィルムの外観を備えていない。その代わりに、フィルムの任意の構造において小さな欠陥の一部を隠すことができるような見せかけのほとんど濁った外観を有する。これにより、作製工程の歩留りを著しく改善することができる。第二に、本発明のフィルムはまた、ディスプレイにおける異なるフィルム上の構造の間の干渉から生じるモアレ縞パターンを排除するか、または隠すのにも作用することができる。別の重要な結果は、フィルム積層における1つ以上のフィルム面における高さが不規

則である場合に、多層ディスプレイにおいて輝度強化、拡散またはコリメーションなどの異なるフィルムの光学的影響が、本質的に影響を及ぼさないようにすることができることである。

#### 【0023】

この説明の目的から、不規則な高さ部分を有する面はウェットアウトを低減すること以上の働き、たとえばニュートンリングの低減などに働くことが理解されているが、このような面は、「ウェットアウト防止面」と呼ばれる。ウェットアウト防止面は、一般に使用者によって認識されることができるほど大きな領域において略平坦である。一般に使用者によって認識されることができないほど小さな領域では、面にピークまたは面における高さの局所極大点が数多くある。面における高さの局所極大点と介在する面における高さの局所極小点との高さの平均差は、一般に小さく、1ミクロンまたは2ミクロン程度である。したがって、ウェットアウト防止面が別の滑らかな面に対して配置される場合には、ウェットアウト防止面の上の領域の大部分は、数ミクロン以下の距離で第2の面との接触部から離れて保持される。ピークは第2の面と接触し、接触部の各点の領域は、任意の1つのピークにおけるかなりのウェットアウトを防止するほど十分に小さい。ピークは、たとえば、 $50\text{ }\mu\text{m}$ ～ $500\text{ }\mu\text{m}$ 、好ましくは $100\text{ }\mu\text{m}$ ～ $250\text{ }\mu\text{m}$ の間の平均離隔距離で不規則に隔てられていてもよい。ピークは、局所極大点と局所極小点との間の高さの平均差が約 $5\text{ }\mu\text{m}$ 未満、好ましくは約 $2\text{ }\mu\text{m}$ 未満で、一定の範囲内の異なる高さであってもよい。高さの局所極小点と局所極大点との平均離隔距離は、約 $1.5\text{ }\mu\text{m}$ であってもよい。

#### 【0024】

したがって、ピーク間の距離における不規則性または不規則度があってもよい。また、ピークの高さにおいて別の不規則度があってもよい。しかし、ピーク間距離またはピーク高さにおける真の不規則性ではない。ピーク高さおよび／またはピーク間距離の値はそれぞれ、ランダムまたは擬似ランダムに、予め選択された範囲内に存在する値を取ってもよい。ピーク間距離および／またはピーク高さに上界および下界を配置することによって、極値から生じるある種の欠陥が統計上生じ得るが、ピーク間距離またはピーク高さは減少する可能性がある。

## 【0025】

制限内で不規則な態様で変化することができる可能性があるウェットアウト防止面の別の特性は、局所極大点まで達する面の傾き角である。傾き角が大きい場合には、大きな傾き角を有する面の部分を通過する光は、傾き角の小さい面の部分を通過する光よりフィルムの垂直面に対して大きな角度で屈折される。傾き角の大きな面を有するフィルムは、より大きな角度で光を分散するため、このことは、フィルムの分散の品質に影響を及ぼす可能性がある。さらに、ウェットアウト防止面上のピークの傾きは、そのピークを中心にして対称である必要はなく、たとえば、傾きが大きいため第1の軸に対して分散が大きくてもよく、傾きが小さいため第1の軸に直交する第2の軸に対して分散が小さくてもよい。フィルム面の所与の方向における面の傾きは、所定の制限内で不規則であってもよい。

## 【0026】

本発明によって作製されるフィルムは、任意の実質的に透明な材料で作製されることもできる。多くの場合において、これは光学フィルムの性能を劣化する恐れがあるが、本発明によるフィルムにバルク拡散材料を組み込むこともできる。さらに、反射偏光などの特定の光学効果を形成するためにフィルムおよび材料の複数の層が1つのフィルムに含まれてもよい。アクリル樹脂およびポリカーボネートからなる一体成形の押出フィルムは、フィルム材料の有力な候補である。また、構造面が本発明による滑らかでかつ不規則な高さを有する基板に流延および硬化される場合には、フィルムは、二液性構成であってもよい。たとえば、ポリエステル基板に流延された紫外線硬化性アクリル樹脂を用いてもよい。ポリエチレンテレフタレート（「PET」）のフィルムは、構造を硬化されることができる基板としてうまく作用することが示されている。軸方向に延伸されることから、PETは、その機械的および光学的特性に関して好ましいことがよくある。基板として用いることができるポリエステルフィルムは、duPont ICI America's Inc., Hopewell, Virginiaから商標名MELINEX<sup>TM</sup> 617の名で市場において入手可能である。ポリエチレンナフタレート（PEN）はまた、単独でもPETを有するコポリマー（CoPENとして知られる）としても、光学フィルムを作製する場合のポリマー材料として



うまく作用することが示されている。

#### 【0027】

さまざまな異なる種類の光学フィルムの上に、ウェットアウト防止面を設けることができる。たとえば、図4Aに示されているように、ウェットアウト防止面である下面402に米国特許第5,056,892号に示されているようなプリズム状の輝度強化フィルム400を設けてもよい。図4B～図4Dの以下の図面のように、図面は正確な縮尺率で示されたものでないことに留意すべきである。

#### 【0028】

輝度強化フィルム400は、構造面と呼ばれる1つの面に平行に配置される一連のプリズム構造404を有する。プリズム構造404は、使用者によってディスプレイを通じて表示される画像の輝度を増強する。たとえば、光線410または412などの光は、下面402を経て輝度強化フィルム400に入る。光線は、フィルム400から射出するときに、フィルム面に対する法線方向に指向され、これ以外のフィルムの法線に対してより大きな角度で透過された光は、フィルムの法線に向かって指向されるため、使用者にとってディスプレイが明るくなったように見える。たとえば光線414などの一部の光は、プリズム構造404によって内部全反射され、光源に戻される。光源が適切な反射密閉箱に收容されている場合には、反射光線414は、輝度強化フィルム400によって伝搬するためリサイクルされる。

#### 【0029】

フィルム400の厚さ $t$ は一般に、 $100\mu\text{m}\sim 250\mu\text{m}$ の範囲にある。ウェットアウト防止面402における局所極大点と局所極小点との高さの変動 $\delta$ は、 $0\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲にあるのが一般的であり、 $0\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ の範囲にあれば好ましい。値 $\delta$ が約 $1.5\mu\text{m}$ であれば最も好ましい。この値で、色分解は、ニュートンリングの鮮明度を低減する。ピークの高さ、すなわち局所極大点はまた、実際の高さと公称高さとの差に関して表示される。たとえば、ピークには、公称高さから差において $5\mu\text{m}$ までの範囲にある実際の高さがあってもよい。実際の高さと公称高さとの差は、 $1.5\mu\text{m}$ 未満であれば好ましい。局所極大点間の平均離隔距離は、 $20\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$ の範囲にあれば一般的であり、 $100$

$\mu\text{m} \sim 250 \mu\text{m}$ の範囲であれば好ましい。

#### 【0030】

上述したように、ニュートンリングパターンのサイズは、局所極大点間の平均離隔距離に左右される。距離が大きくなればなるほど、ニュートンリングパターンが見えるようになる可能性が高くなる。したがって、平均極大点間距離を減少させることが好都合である。他方、局所極大点の平均高さが一定である場合には、平均極大点間距離の減少は面の傾き角を大きくする結果を生じる。より大きな面の傾き角は、フィルム面を通過する光の拡散をより大きくする。いくつかの用途では表面拡散度が許容可能であると思われるのに対し、表面拡散を最小限にしなければならない別の用途もある。したがって、ウェットアウトおよびニュートンリングの問題を低減するほか、表面拡散も低減するために、約 $1.5 \mu\text{m}$ の値の $\delta$ および $150 \mu\text{m} \sim 250 \mu\text{m}$ の範囲にある局所極大点間の平均離隔距離を用いることができる。これらの値は、提案された作動点としてのみ設けられ、本発明を制限することを目的としていない。

#### 【0031】

本発明の別の利点は、フィルムの別の側にある構造に対してウェットアウト防止面を優先的に指向することができることである。たとえば、プリズム構造404のプリズムに垂直な方向において小さな面の傾きを有すると同時に、プリズムに平行な方向において面402により大きな傾きを有するようにウェットアウト防止面402を選択することができる。好都合なことに、このような構成は、プリズム構造と交差する方向における光の拡散を増大させることなく、プリズム構造に平行な方向に光を拡散することができる。

#### 【0032】

ウェットアウト防止面に用いることができる構造を有するフィルムの別の実施形態が、図4Bに示されている。フィルム420は、上面424にレンチキュラーパターン423を有する。たとえば、1次元、すなわちレンチキュラーパターン423のグループに直角の方向に光を拡散するために、レンチキュラーパターン423を用いてもよい。たとえば、光線426、428はレンチキュラー面424を射出するときに、図の平面の中の方向に屈折される。したがって、このフ

フィルム420を通過する光は、x方向に分散される。下面422は、光学的欠陥を低減するために設けられたウェットアウト防止面である。レンチキュラーフィルム420の平均厚さ $t$ は、一般に $100\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ の範囲にあってもよい。

#### 【0033】

ウェットアウト防止面に用いることができる構造を有する別のタイプのフィルムが、図4Cに示されている。フィルム440は、上面445にフレネル構造444を有するフレネルレンズである。下面442は、ウェットアウト防止面である。

#### 【0034】

図4A～図4Cに示されているような別の構造を有するフィルムにおいて、ウェットアウト防止面を用いてもよいことを十分に理解されたい。たとえば、レンズまたは他の光屈折構造または光拡散構造などの他の構造が、フィルムの構造面に存在してもよい。

#### 【0035】

さらに、本質的に偏光子、バルク拡散体、散乱フィルム、リターディションフィルムなどの面構造がないフィルムに、ウェットアウト防止面を用いてもよい。このようなフィルムの光学的な影響は一般に、構造面の屈折の影響に左右されるのではなく、フィルムのバルク内で生じる光学作用に基づく。下面464がウェットアウト防止面である場合の偏光フィルム460が、図4Dに示されている。屈折構造を持たないフィルムは各面462，464にウェットアウト防止面を備えていてもよいことを十分に理解されたい。

#### 【0036】

フィルム460は、面462，464に略平行であるフィルム460の中心を通る仮想平面466を有するように示されている。各面462，464は、それぞれの範囲 $\delta 1$ ， $\delta 2$ の中にある平面466からの高さにおいて、全体に変動するように示されている。 $\delta 1$ ， $\delta 2$ は $0\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ の範囲内にあるのが一般的であり、約 $1.5\mu\text{m}$ であればさらに一般的である。

#### 【0037】

したがって、別の滑らかなフィルム面に対してウェットアウト防止特徴部を設けることは、ディスプレイにおける欠陥の低減のために利用されてもよいことを十分に理解されたい。これは、多くの異なるタイプのフィルムに適用可能である。このようなフィルムは、面に屈折構造を含んでもよく、フィルムを経た光の伝搬を左右するバルク光学作用の影響に基づいてもよい。ウェットアウト防止面を有するフィルムはまた、バルク効果および表面効果の組合せに基づいてもよい。

#### 【0038】

ウェットアウト防止面を有するフィルムを用いた装置の1つの特定の実施形態が、図5Aの分解立体図に示されている。液晶ディスプレイ(LCD)照明モジュール500は、光を光導波路504の中に指向するため、光源として蛍光灯502および反射体503を用いる。光導波路は、下面507に拡散反射抽出ドット506を装備する。導波路504の上の任意の素子から再循環される任意の光を反射するために、広帯域の拡散反射体508が、光導波路504の下に配置される。蛍光灯502からの光は、光導波路504の側面に入射し、導波路504の面における内部反射によって光導波路504に沿って誘導される。多数の拡散光線512を形成するために、抽出ドット506の1つに入射する光線510が拡散反射される。

#### 【0039】

抽出ドット506から上側に伝搬する光は、導波路504の上面513を通過する。導波路504から抽出された光をさらに拡散し、LCDディスプレイ524の次の照明をさらに均一にするために、拡散体514が光導波路の上に配置されてもよい。

#### 【0040】

次に、下方向に延びている光は、図4Aの輝度強化フィルムに関して示されたプリズム構造と類似の上面にあるプリズム構造を有する下部輝度強化フィルム(BEF)516を通ってもよい。下部BEF516は、(たとえば図面の平面から)1次元に沿った光の発散を低減する。(たとえば、図面の平面内の)第2の次元に沿った光の発散を低減するために、下部BEF516の上に配置された上部BEF518は、下部BEF516のプリズム構造に対して約90°で指向さ

れるプリズム構造を有する。上部BEF518または下部BEF516のいずれによって反射される光は、反射体508によって再循環される。交差されるBEFフィルム516、518の組は、光導波路504から抽出された光の全体の発散を低減する場合に効果的であると思われる。

#### 【0041】

反射偏光フィルム520は、上部BEF518の上に配置される。反射偏光子は、1つの偏光の光を透過し、別の偏光の光を反射する。したがって、偏光フィルム520を通過する光は偏光される。偏光フィルム520によって反射される光は、反射体508によって再循環されてもよい。偏光フィルム520は、ウェットアウト防止の上面522を装備する。

#### 【0042】

LCDマトリクス524が、偏光フィルム520の上に配置される。LCDマトリクスを通過する偏光が、たとえば、次に透過される画像の情報によって空間変調される。ウェットアウト防止面522は、偏光フィルム520とLCDマトリクス524との間のウェットアウトおよびニュートンリングの形成を低減するため、使用者によって見られる画像の品質が向上される。ウェットアウト防止面522の利用は、偏光フィルム520とLCDマトリクス524との間にウェットアウト低減カバーシートを含む必要性を回避する。

#### 【0043】

上部BEF518と偏光フィルム520との間のカバーシートなどの別の素子が、モジュール500に備えられてもよい。

#### 【0044】

図5Bは、本発明による光再指向フィルムを用いた別のタイプのディスプレイ550を示している。照明素子552からの光は、反射体554によって光導波路556の中に指向される。照明素子552は、他のタイプの素子を用いてもよいが、一般に蛍光管である。光導波路556は、楔形であるが、擬似楔形などの別の形状を用いることも可能である。光導波路556は、透明であってもよく、またはバルク拡散体を含んでもよい。

#### 【0045】

小さな角度またはかすめ角で光導波路556から射出する光は、光再指向フィルム558に入射する。光再指向フィルム558は、線形プリズム562などの複数の線形プリズムを有する構造面の側面560を有する。線形プリズム562は、第1の側面564および第2の側面566を有する。光導波路556からの光は一般に、線形プリズム562の第1の側面564を経て再指向フィルム558に入射し、図5Cの光線565に関して示されるように、第2の側面564によって内部全反射される。内部全反射の後、光は、射出面568を通して再指向フィルム558から射出する。次に、光は、液晶ディスプレイなどの光ゲーティング装置570を通過してもよい。光学的欠陥が再指向フィルム568と光ゲーティング装置570との間に生じることを防止するために、再指向フィルム568の射出面568は、ウェットアウト防止面であってもよい。

#### 【0046】

モジュール500、550の詳細は例示のために示されているに過ぎず、いかなる方式においてもウェットアウト防止面を有するフィルムの利用を制限することを目的としているわけではないことを十分に理解されたい。2つの光学面が互いに別の方法で接触し、ウェットアウトまたはニュートンリングを形成する場合に、さまざまな異なるタイプの光学系においてウェットアウト防止面を有するフィルムを用いることができる。

#### 【0047】

光学フィルムは、型押、押出、流延および硬化、圧縮成形および射出成形をはじめとするさまざまな異なる方法によって一般に作製される。これらの方法は、フィルムにウェットアウト防止面を形成する場合に適している。たとえば、フィルム602が押出ローラ604によってダイ600を通過して、貯槽601から引っ張り出される場合には、フィルムは、図6に示されているように、一定の寸法だけ離隔された1組のローラの間で流延されてもよい。フィルム602は、押出ローラ604と第2のローラ606の間で挟み込まれる。フィルム602が面構造を有する場合には、第2のローラ606は、フィルム602の上にパターンを型押しするための規定の面を備えたパターンローラであってもよい。たとえば、フィルム602は、図4Aに示されているように輝度強化フィルムとして作製さ

れる場合に、第2のローラ606はその面の周囲に、フィルム602の上面612に相補的なくぼみを形成する複数のプリズム構造608を具備する。パターンローラの直径の値は15cm~60cmの範囲にあってもよい。押出ローラ604はまた、フィルムの下面618の上にパターンを型押しするために用いられる型押しパターンを具備してもよい。ローラ604、606の間を通過した後、フィルム602は、たとえば冷却気620の中で冷却され、ローラ604、606によってその上に型押しされたパターンを保持する。示された特定の実施形態において、フィルム618の下面にウェットアウト防止面を型押しするために、押出ローラ604は、高さが不規則に変化する面616を有する。

#### 【0048】

上部ローラ606は、さまざまな異なるタイプの型押しパターンを具備することができる。上部ローラ606に用いられることができる型押しパターンの例には、輝度強化フィルム用のプリズムパターン、レンチキュラーフィルム用のレンチキュラーパターン、フレネルレンズ用のフレネルパターンが挙げられる。さらに、上部ローラ606にあるプリズム構造は、図6に示されているような回転方向に平行な方向ではなく、ローラ606の外周の回りに回転方向に垂直な方向に配置されることもできる。上部ローラ606はまた、平坦なフィルム面を形成するために滑らかであってもよく、またはフィルム602の上面612にウェットアウト防止パターンを型押しするための面を具備してもよい。これは必要条件ではないが、ウェットアウト防止面を形成するために、押出ローラ604の面は、不規則な型押しパターンを含んでもよい。両方のローラ604、606が不規則な型押しパターンを有する場合には、結果として生じるフィルムは2つのウェットアウト防止面を有する。

#### 【0049】

1つ以上のウェットアウト防止面を有するフィルムの作製するために、シートを型押しする射出成形および圧縮成形をはじめとする別の解決策を取ってもよい。ある特定の解決策では、ウェブにかけられる型押し可能な材料のフィルムは、フィルムの上にパターン面の片割れを型押しするために、パターン面に対して圧縮するように保たれる。型押し可能な材料は、熱可塑性材料であってもよく、こ

のようなフィルムは、その上に型押しされるパターンを有する材料を固体化させるために、パターン面に対して保持している間に冷却されることができるフィルムであってもよい。この解決策の変形において、型押し可能な材料は、パターン面に対する適切な場所、またはパターン面を除去した後に硬化される、または部分的に硬化される硬化性ポリマーであってもよい。

#### 【0050】

ウェットアウト防止面を形成するための別の解決策において、フィルムは、その上にある不規則なパターンを有する母型を用いて射出成形されてもよい。結果として生じる射出成形フィルムは、母型の不規則なパターンと対になった片割れであるウェットアウト防止面を有する。別の解決策において、フィルムは、圧縮成形されてもよい。成形ツールは、成形される部分の上にウェットアウト防止面を形成する不規則な面を具備していてもよい。

#### 【0051】

フィルムが型押しされた後、たとえば、反射防止コーティングなどを形成するためのコーティングなど、追加的な後処理の処置が施されてもよい。

#### 【0052】

フィルムはまた、作製後、1つ以上のさまざまな異なる方法を用いて、延伸されてもよい。たとえば、1つの可能な方法は、ウェブが2組のローラの上に挟み込まれ、下流の組のローラが上流の組のローラより高速で回転する場合には、長さ延伸である。別の方法は、幅出しであり、たとえば、ウェブの両側にコンベヤーベルトのような方式で配置された連続クランプを用いて、フィルムのエッジを把持することを含む。クランプが前進するとき、連続クランプは離れるように移動し、規定の距離全体にフィルムを延伸する。下ウェブの方向に延伸しないのに対して、幅出しは一般に、一方向にのみ、たとえばウェブを横切るようにフィルムを延伸するために行われる。ウェブは一般に、フィルムにおいて所望の厚さまたは所望の分子配向を実現するのに十分な程度まで延伸される。フィルムの幅は、幅出し工程の2～10倍の範囲にある係数によって増大されることができ、3～8倍の範囲にある係数であればさらに一般的である。シートのエッジがフレームの側面に接着され、フレームの側面が引張られる場合には、フィルムはまた、



延伸フレームにおいてウェブではなく、シートとして延伸されてもよい。

【0053】

延伸のときにはフィルム材料の体積が依然として本質的に一定のままであるため、フィルムの断面形状は、相当明確に定義された態様において変化する。フィルムはX倍だけ横延伸される場合には、断面積が同一であるため、フィルムの高さはX倍減少する。したがって、延伸されていないフィルムが一方の面に型押しされたウェットアウト防止パターンを有し、局所極大点と局所極小点との間の高さの平均差がYである場合には、延伸されたフィルムの局所極大点と局所極小点との間の高さの平均差は約 $Y/X$ である。たとえば、延伸されていないフィルムが、局所極大点と局所極小点との間の高さの平均差が $8\mu\text{m}$ であるウェットアウト防止面を有し、フィルムが4倍に延伸される場合には、フィルムが延伸された後、局所極大点と局所極小点との間の高さの平均差は、約 $2\mu\text{m}$ である。

【0054】

したがって、ウェットアウト防止面は、フィルムが延伸されるかどうかに応じて選択されるたとえば、平均ピーク高さ、平均ピーク間距離などの寸法を有するフィルムに形成される。延伸が行われない場合には、フィルムに形成される面は、所望のピーク高さおよび平均離隔距離を有する。しかし、たとえば、1次元において、フィルムが延伸されることになっている場合には、面に形成されるピーク高さは、所望の最終的なピーク高さのX倍である。尚、Xは延伸係数である。さらに、フィルム面に形成される延伸方向における平均ピーク間距離は、延伸方向における所望の最終的なピーク間距離の $1/X$ 倍である。延伸が1次元にのみ行われる場合には、延伸方向に垂直な方向における平均ピーク間距離は変化しない。したがって、垂直方向における平均ピーク間距離は、延伸後、所望の値と同一の値を有するようにフィルムに形成される。これに関しては、以下に示される実施形態の詳細でさらに説明する。

【0055】

フィルムが2次元、たとえばウェブを横切る方向およびウェブに沿った方向に延伸される場合には、フィルムに形成される面の寸法は、延伸後のウェットアウト防止面の寸法が所望の制限内にあるように選択される。

## 【0056】

プリズム状フィルム、レンチキュラーフィルム、フレネルレンズを有するフィルムなどの構造を備えたフィルムを作製するために用いられるツールの原型は、ダイヤモンドターニング技術によって製作されることができる。これらの原型は、押出工程または流延および硬化工程によってフィルムを作製するために用いることができる。一般に、直線パターン用のツールは、ダイヤモンドターニングによってロールなどで知られる円筒ブランクに製作される。他の材料も用いることができるが、ロールの面は一般に、硬質銅から構成される。構造は、ロールの外周に連続パターンで形成される。特定の一実施形態において、ダイヤモンドツールがターニングロールを横断する方向に移動している間に、構造は、単独の連続切削がロールに施されるねじ切りとして公知である技術によって機械加工されることができる。形成されるべき構造が一定のピッチを備えている場合には、ツールは、ロールに沿って一定の速度で移動する。一般的なダイヤモンドターニング機は、ツールがロールを貫通する深さ、ツールがロールに対して形成する水平方向ならびに垂直方向の角度、ツールの横断速度の独立制御を行ってもよい。さらに、ダイヤモンドターニング機は、ロールの回転速度を制御することができる。同様の技術は、ウェットアウト防止型押ロールを製作するために適応させることができる。

## 【0057】

ウェットアウト防止面を型押しするためのロールを製作する方法が、図7に示されている。ドラム700は、ドラムドライブ704によって軸702を中心に回転される。コンピュータ706は、ドラムドライブ704を制御し、ドラム700の現在の角度位置 $\Psi$ を監視することもできる。制御コンピュータ706はまた、ダイヤモンド切削ツール708の移動および動作を制御する。コンピュータ706は、軸702に平行なz方向および軸702に向かって放射方向に向けられるx方向における移動のために切削ツールホルダに制御信号を送信する。コンピュータ706はまた、ツール708とドラム700の面との間の角度 $\Pi$ のための制御信号を送信することもできる。切削ツールのサイズおよび形状は、ロール700が作製に用いられる特定のタイプのフィルムに応じて選択される。

## 【0058】

一般に、コンピュータ706は、回転ドラム700に沿って移動するために、z方向に裁断ツール708を移動させる。x方向における切削ツール708の制御は、ドラム700の面に切削される深さを制御する。ダイヤモンド切削ツール708は、マウント712に接着される高速サーボ装置710に保持されることができる。マウント712は一般に、コンピュータ706による制御下で、x方向およびz方向に並進可能である。高速サーボ装置710はまた、x方向に切削ツール708を並進する。しかし、切削ツール708は、通常の機械加工ツールマウントでは通常得ることができない周波数で作動する。高速サーボ装置の応答の上限周波数は、数kHz～数十kHzの範囲にある可能性があるが、通常の機械加工ツールマウントは一般に5Hz以下である。高速サーボ装置710がx方向に生じるストロークの長さは一般に短く、50 $\mu$ m未満であり、20 $\mu$ m未満である場合もある。ストロークの長さと上限周波数応答との間に相殺関係があってもよいことを十分に理解されたい。一般に、高速サーボ装置710は、x方向において切削ツール708の短距離の高速の往復運動を行うために用いられるのに対し、マウント712は、x方向において切削ツール708の長めの距離であるが、低速の往復運動を行うために用いられる。ウェットアウト防止面パターンは、ドラムに浅い溝をねじ切りすることによってドラムに切削される。すなわち、ドラム700の面に切削が施されている間に、切削ツール708はz方向に並進する。マウント712は、高速サーボ装置710より低い周波数帯に作動する第2のサーボ装置であってもよい。

## 【0059】

ドラム700において面の切削を制御するために、複数の異なる解決策を用いてもよい。図7に示される1つの解決策において、コンピュータ706は、zおよびオプションで $\Pi$ に関する制御信号を発生する。コンピュータ706はまた、2つの成分を有する切削ツール708のための制御信号xも発生する。第1の成分 $x_0$ は、高速サーボ装置710をx方向に並進するために、マウント712に向けられる徐々に変化する関数である。徐々に変化する関数は、たとえば正弦波または不規則であってもよい。第2の成分 $x_1$ は、コンピュータによって生成さ

れる雑音関数であり、高速サーボ装置708をx方向において小さな高速かつ独立な不規則な時間の移動を行わせる。

#### 【0060】

ロール700の面に結果と生じる不規則な切削点は、カッター708に対するロールの面の速度に左右されるロール外周の局所極小点の間の平均間隔と、x方向において切削ツール708の不規則な時間の往復運動の平均期間を有する。ドラム700の面は、フィルムの相補面を形成するため、ロール面の上の局所極小点は、フィルム面の局所極大点に対応する。ロール面の高さにおいて局所極小点の間の平均離隔距離が約 $150\mu\text{m}$ であり、ロール708の往復運動の間の平均時間が $200\mu\text{s}$ （切削ツールの平均作動周波数 $5\text{kHz}$ に対応する）であるように選択される場合には、ロールの面の速度は、約 $0.75\text{ms}^{-1}$ であるように選択される。

#### 【0061】

さらに、高速サーボ装置710による高速のx方向の並進によって、切削ツール708のx位置の変更に関して、切削ツール708のx位置は、 $x_0$ 信号成分の制御下で、マウント712の低速のx方向の並進によって変更されてもよい。 $x_0$ 信号が、ロール700の回転速度の高調波または低調波のいずれでもない速度で変化する場合には、切削面の周期性における規則性は、避けられたように見える。マウント712の低速のx方向の並進は、高速サーボ装置710のストローク長より大きい距離だけロール700に切削される面の高さを変化させるために用いられてもよい。

#### 【0062】

図8A～図8Cは、ロール700の面の上にランダムパターンまたは擬似ランダムパターンを切削するために、コンピュータ706が高速サーボ装置710に送信することができる異なるタイプの制御信号の例を、時間に対してプロットされた電圧の関数として示している。

#### 【0063】

図8Aにおいて、制御信号800は、パルス間の距離が不規則に変化する一定の振幅および幅を有する一連のパルスを含む。図8Bにおいて、制御信号802

は、一定の振幅およびパルス間距離を有するが、幅が不規則に変化する一連のパルスを含む。図8Cにおいて、制御信号804は、一定の幅およびパルス間距離を有するが振幅が不規則に変化する一連のパルスを含む。

#### 【0064】

信号800, 802, 804において生じる不規則に現れるパルスのパターンは、高速サーボ装置710によって、ロール700の面の上に切削される不規則に分散された局所極小点のそれぞれの匹敵するパターンに変換される。高速サーボ装置710に供給される制御信号における一連のパルスは、不規則に変化するパルス振幅、パルス幅、パルス間距離の任意の組合せを含むことができる。コンピュータ706から高速サーボ装置710にランダムまたは擬似ランダムに変化する制御信号を供給することの利点は、1つのロールに切削される不規則に生成されたパターンは、コンピュータ706でプログラムされ、別のロールで反復することができることである。

#### 【0065】

パルス制御信号の別の利点には、高速サーボ装置710に発生する熱を低減することができること、ロール切削速度がよりたやすく増大することができること、設計者が切削工程を理解しモデルを製作することがよりたやすいことが挙げられる。

#### 【0066】

ロール700を切削するために、切削ツール708の適切な並進を行うために、高速サーボ装置710に別のタイプの信号を送信してもよい。尚、図8A～図8Cの例は、本発明を制限することを目的としたものではない。

#### 【0067】

本発明の利点は、たとえばプリズム状フィルムにおけるプリズムの方向に平行な方向に面を傾斜することなど、ウェットアウト防止面の特性を一定の方向に対する特定の値であるように選択することができることであることは、上記で述べた。ウェットアウト防止面の延伸に関する別の実施形態において、ドラムを切削している間、局所極小点間の「上ねじ山 (across-thread)」の離隔距離には何ら制限を加えないのに対し、面における局所極小点間の「下ねじ山

(down-thread)」の離隔距離の範囲が、たとえば $150\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ であるように選択することができる。不規則な特性のこのような延伸の選択は、たとえば、線形モアレ縞パターンなどの一次効果を避けるために有用であると思われる。

#### 【0068】

ドラムにウェットアウト防止面を切削するための別の解決策は、図9に示されている。図7の構成要素と同一である構成要素は、同一の識別数字がつけられている。ドラム700が軸702を中心にして回転するとき、ドラム700の角度 $\Psi$ の制御および監視を行うために、切削動作を制御するコンピュータ900は、ドラムドライブ704に接続される。コンピュータ900は、y方向における切削ツール708の移動を制御するための制御信号およびx方向における切削ツール708の比較的低速の移動用の低速x信号をマウント712に送信する。コンピュータ900はまた、切削ツール708とロール700の面との間の角度 $\theta$ を制御するために、制御信号を供給することができる。

#### 【0069】

雑音源904は、一般に帯域通過フィルタ906を通過する雑音信号 $I_n$ を発生する。x方向における切削ツール708の不規則かつ高速移動を実現するために、必要な場合には、フィルタリングされた雑音信号は、増幅器907で増幅され、高速サーボ装置710に高速x信号として印加される。

#### 【0070】

雑音周波数の所望の範囲内にある周波数を通過するように、フィルタ906の通過帯域を調整することができる。たとえば、通過帯域は幅数kHzのウィンドウを超えて広がっていてもよく、1kHzまたは2kHz～数十kHzの範囲の中心に合わせられていてもよい。周波数帯の中心は、ドラムの切削面の上の局所極小点の所望の平均間隔に応じて選択され、選択された通過帯域の幅は、局所極小点間の離隔距離の所望の隔たりに左右される。周波数帯の中心の選択は、高速サーボ装置710の必要なストローク長に左右されてもよい。一般に、作動周波数が増大すると、高速サーボ装置のストローク長は減少する。

#### 【0071】

雑音源904からの信号はフィルタリングされるため、高速サーボ装置710に印加される信号は正確にランダムではないが、擬似ランダムであることを理解されたい。しかし、雑音信号の周波数を制限することは、高速x信号において統計的に最大周波数の偏位の発生を避ける。このような偏位は、極小点間の間隔が比較的長い部分に隣接する極小点間の間隔の比較的短い部分を有するロールにおいて生じる可能性があり、使用者に認識され得るディスプレイにおける欠陥を生じる恐れがある。

#### 【0072】

図8に示されるようなシステムの特定の一実施形態において、半径64  $\mu\text{m}$ のダイヤモンドを有する切削ツール708が切削ピッチ40  $\mu\text{m}$ で用いられる。ドラム700の一回転中に、切削ピッチは、z方向に切削ツール708によって移動される距離である。切削ツールの深さは、ドラムの1.69回転ごとに約6  $\mu\text{m}$ の低速のx方向の並進を用いて変化がつけられる。これは、特にわずか1回転未満およびそれに近いサイクルを用いるときに見られるような周期性の問題に陥ることなく、深さが変化する一定のパターンを形成するために選択された比である。低速のx方向の並進に加えて、フィルタ付きのランダム雑音発生器を用いて発生された3ミクロンのランダム信号を印加する。フィルタは、4kHz～5.6kHzの通過帯域で、雑音を通過させた。ドラムの面の速度は、ドラム面におけるピーク間の公称間隔または平均間隔が約170ミクロンであるように選択された。

#### 【0073】

切削ツールを保持するための高速サーボ装置の特定の一実施形態が、図10に示されている。高速サーボ装置1000は、壁1006および背面1008を有するケース1004から延在する切削ツール1002を含む。切削ツール1002は、両面に圧電素子1010のスタックによって支持される。圧電スタック1010が高速に変化する電気信号によって励起されるとき、切削ツール1002は、ケース1004から延在する距離がわずかだけ変化するよう移動させられる。圧電スタック1010は、一定のプログラムされた周波数の信号または不規則な周波数の信号によって励起されることができる。しかし、高さが不規則に変

化するロール800に面を形成するために、圧電スタック1010に印加される信号は一般に、ランダムまたは擬似ランダムである。本願明細書で用いられるように、ランダムなる語は、擬似ランダムを含むことを理解されたい。

#### 【0074】

##### 実施形態

ウェットアウト防止面を有する反射偏光子フィルムは、その面が以下の態様で形成されたロールを用いて作製された。ロールは、面の速度約 $0.8 \text{ m s}^{-1}$ で回転された。高速サーボ装置は、 $4 \text{ kHz} \sim 5.6 \text{ kHz}$ の範囲にある周波数を有する雑音源からの信号によって作動された。高速サーボ装置のストローク長は、約 $7 \mu\text{m}$ であった。ロールの約1.69回転に等しい周期で約 $3 \mu\text{m}$ の低速のx方向の並進が、高速サーボ装置に施された。半径約 $50 \mu\text{m}$ のダイヤモンドツールは、約 $22 \mu\text{m} \sim 28 \mu\text{m}$ のピッチでロールの面に溝を切削した。切削の平均凹みは、約 $2 \mu\text{m}$ であった。したがって、深さにおけるピークから谷までの最大の差は、約 $12 \mu\text{m}$  ( $7 + 3 + 2 \mu\text{m}$ )であった。隣接する溝間のピークのzの大きさは、ロールの周囲では滑らかに変化するのではなく、ピークの両側にある谷の相対切削深さに応じて幾分急速にz方向に変動した。しかし、z方向における局所極小点間の平均離隔距離は、zのピッチ、すなわち $22 \mu\text{m} \sim 28 \mu\text{m}$ に等しかった。局所極小点間の平均離隔距離は、溝に沿った外周方向において約 $175 \mu\text{m}$ であった。

#### 【0075】

ロールは、図6に示された工程と同様の押出工程において、フィルムの上に面を形成するために用いられた。フィルムは、たとえば、開示された国際特許出願番号第WO95/17303号、第WO96/19347号、第WO95/17699号、第WO95/17692号、第WO95/17691号に記載されているようなPENおよびCOPENからなる交互の層から形成される多層反射偏光子フィルムであった。尚、これらの特許は本願明細書に引用によって参照されたものとする。フィルムが作製された後、フィルムは、約6倍横延伸された。したがって、延伸されたフィルムにおけるピークから谷までの最大高さは、約 $2 \mu\text{m}$  ( $12 \div 6$ )であり、延伸方向における平均ピーク間距離は、 $132 \mu\text{m} \sim 1$



68  $\mu\text{m}$ であった。溝に沿った方向における平均ピーク間距離は、延伸の影響を受けず、依然として約175  $\mu\text{m}$ であった。

#### 【0076】

フィルム上のウェットアウト防止面の実施形態は、図11Aおよび図11Bに示されている。フィルムは、25  $\mu\text{m}$ のピッチを用いて半径50  $\mu\text{m}$ のダイヤモンドツールを用いて切削されたドラムに形成された。切削ツールは、7  $\mu\text{m}$ の高周波ランダム動作および3  $\mu\text{m}$ の低周波数のx方向の動作を備えていた。フィルムは、作製後に約5倍延伸された。フィルムの断面積1.81 mm (z軸)  $\times$  1.36 mm (y軸) の場合のウェットアウト防止面の3次元図が、図11Aに示されている。延伸方向は、y軸に沿った方向であった。図面は、サンプリングされた面領域全体にわたって、約1.2  $\mu\text{m}$ の高さの変動を示している。図11Bは、z軸に平行な面に沿ったラインに関する面の外形を示している。ラインの外形の長さに沿った高さにおける変動は、約0.3  $\mu\text{m}$ であった。

#### 【0077】

上述したように、本発明は、ディスプレイシステムに適用することができ、バックライト式ディスプレイおよび背面映写スクリーンなどの複数の光学処理フィルムを有するディスプレイおよびスクリーンにおける見かけ上の欠陥を低減するのに特に有用であると考えられている。したがって、本発明は、上述した特定の実施形態に制限され则认为るべきではなく、添付の請求項に関して十分に説明されるように、本発明のすべての態様を網羅すると理解すべきである。本発明が適用可能であると思われるさまざまな修正、等価な工程のほか、さまざまな構造については、本発明が本願明細書の説明において狙いとしている当業者にはたやすく理解されるであろう。請求項は、このような修正および装置を網羅することを目的としている。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明は、添付の図面に関連して、本発明のさまざまな実施形態の以下の詳細な説明を考慮されば、さらに十分に理解されると思われる。

【図1A】 隣接するフィルムの間で生じる「ウェットアウト」の問題を示している。

【図1 B】 隣接するフィルムの間で生じる「ウェットアウト」の問題を示している。

【図2 A】 隣接するフィルムの間で形成されるニュートンリングの問題を示している。

【図2 B】 隣接するフィルムの間で形成されるニュートンリングの問題を示している。

【図3 A】 本発明の実施形態によるフィルム構造物を示している。

【図3 B】 本発明の実施形態によるフィルム構造物を示している。

【図4 A】 本発明によるウェットアウト低減面を備えた面構造のフィルムを示している。

【図4 B】 本発明によるウェットアウト低減面を備えた面構造のフィルムを示している。

【図4 C】 本発明によるウェットアウト低減面を備えた面構造のフィルムを示している。

【図4 D】 本発明によるウェットアウト低減面を有する平面フィルムを示している。

【図5 A】 本発明によるウェットアウト低減面を組み込んだ照射装置の実施形態を示している。

【図5 B】 本発明によるウェットアウト低減面を組み込んだ照明装置の実施形態を示している。

【図5 C】 図5 Bに示された照明装置の光再指向フィルムを通過する光を示している。

【図6】 本発明によるフィルムを作製するための1工程を概略的に示している。

【図7】 本発明によるフィルムを作製するためのドラムを製作する第1の方法を概略的に示している。

【図8 A】 本発明による切削ツールを制御するランダム制御信号を示している。

【図8 B】 本発明による切削ツールを制御するランダム制御信号を示して

いる。

【図8C】 本発明による切削ツールを制御するランダム制御信号を示している。

【図9】 本発明によるフィルムを作製するためのドラムを製作する第2の方法を示している。

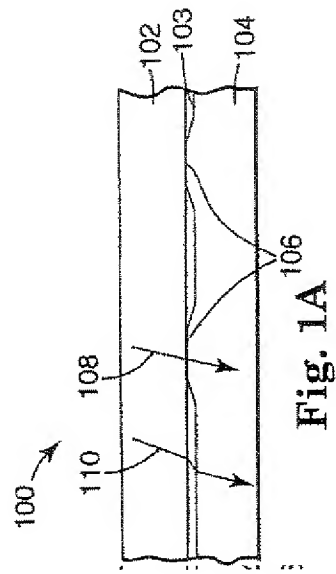
【図10】 図7および図9に示されたドラムを製作する方法に利用するためのツールを示している。

【図11A】 本発明によって形成される面を有するフィルムの実施形態を示している。

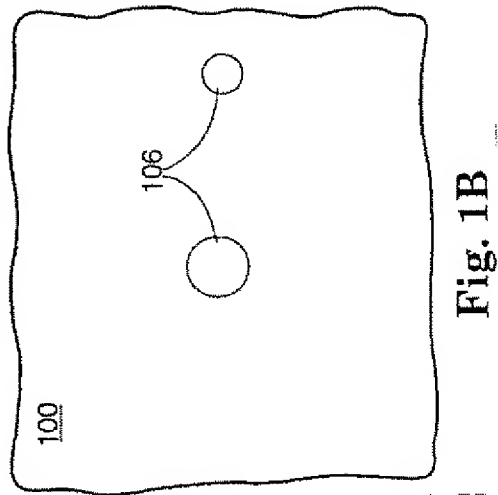
【図11B】 本発明によって形成される面を有するフィルムの実施形態を示している。

本発明は、さまざまな変形および代替形態に修正されることが可能であるが、本明細書は、図面の一例として示され、詳細に説明される。しかし、記載された特定の実施形態に本発明を制限することを目的としていないことは理解されるべきである。別の見方をすれば、添付の請求項によって定義されているように、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、すべての変形物、等価物および代替物を網羅しようとするものである。

【図1A】



【図1B】



【図2A】

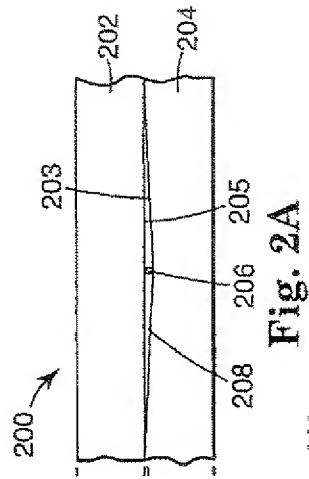


Fig. 2A

【図2B】

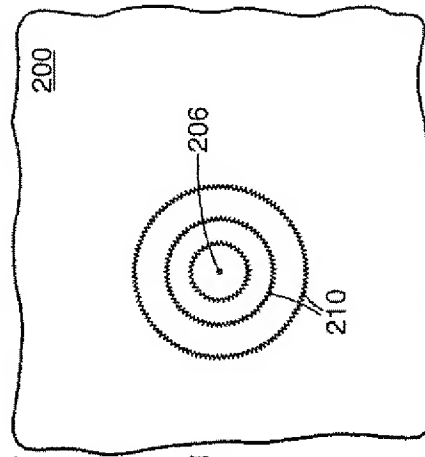


Fig. 2B

【図3A】

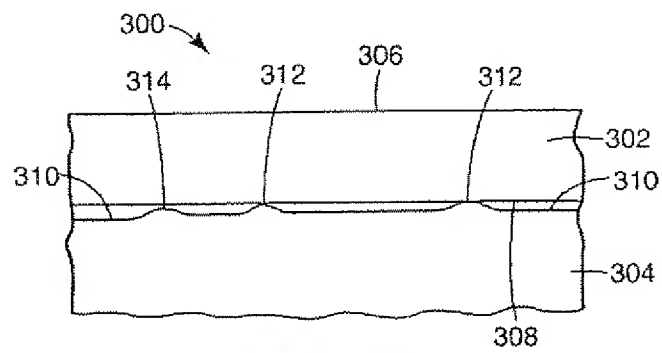


Fig. 3A

【図3B】

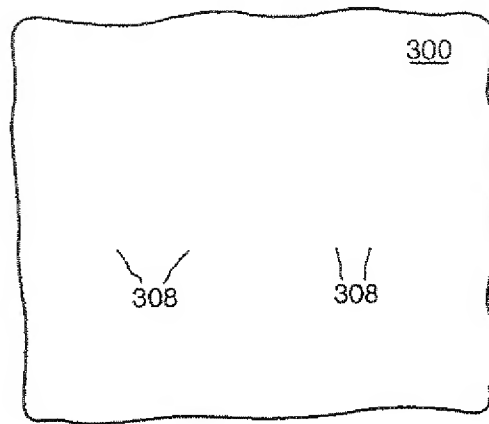


Fig. 3B

【図4A】

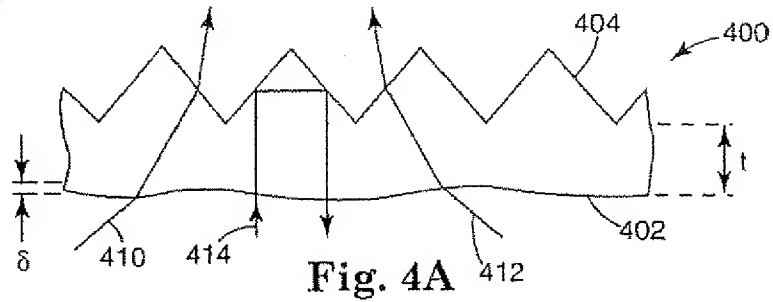


Fig. 4A

【図4B】

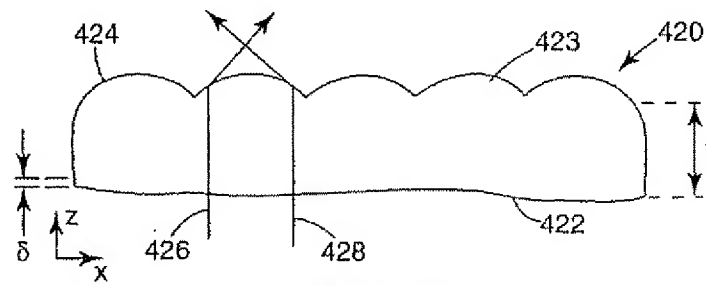
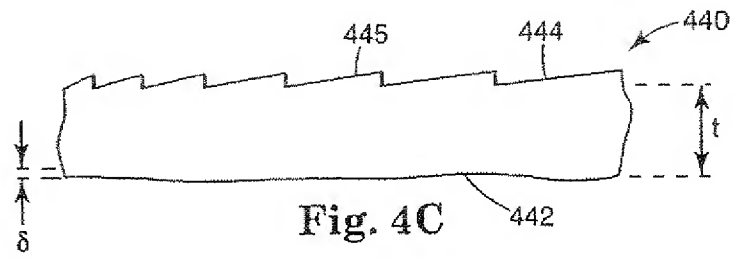
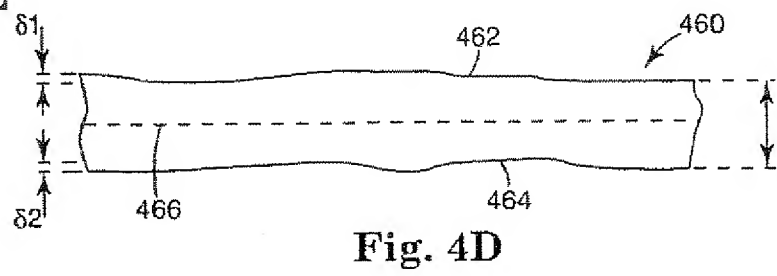


Fig. 4B

【図4C】



【図4D】



【図5A】

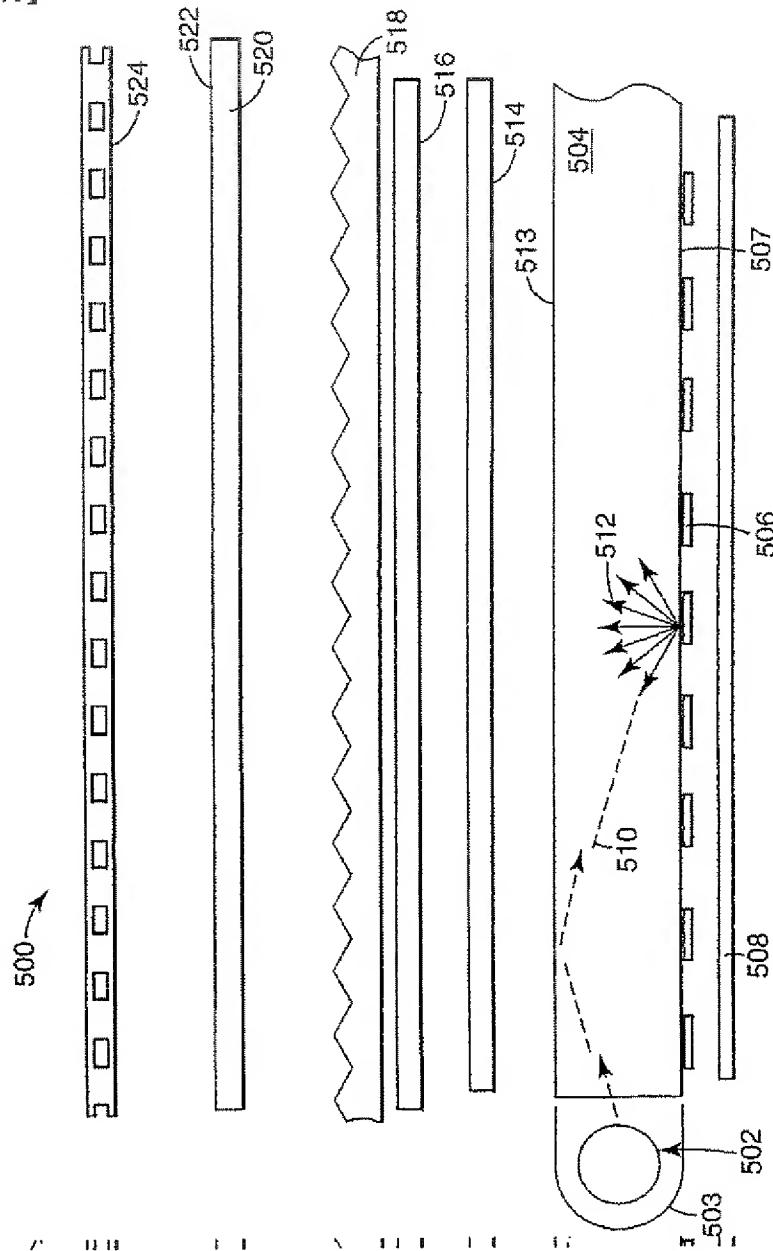


Fig. 5A



【図5B】

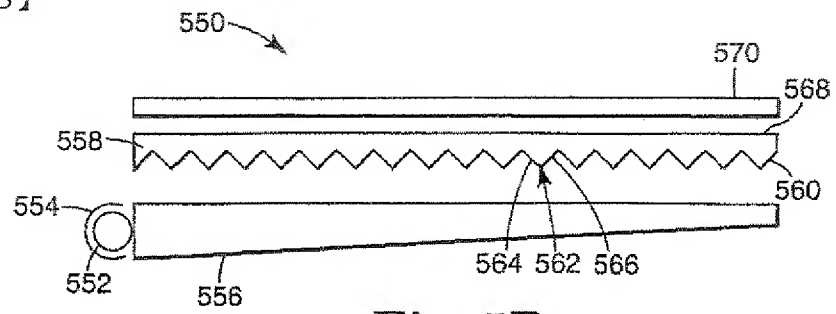


Fig. 5B

【図5C】

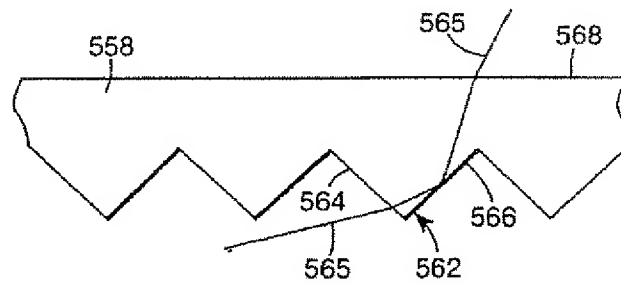


Fig. 5C

【図6】

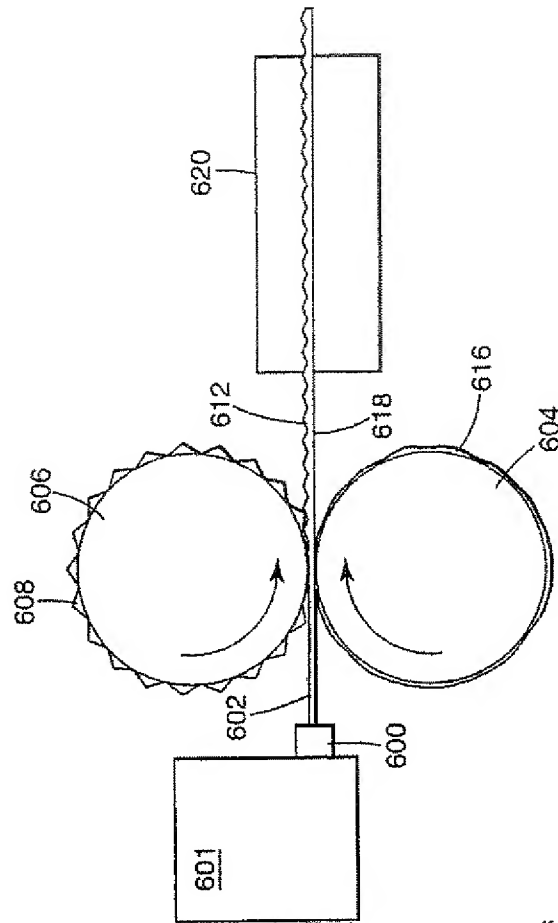
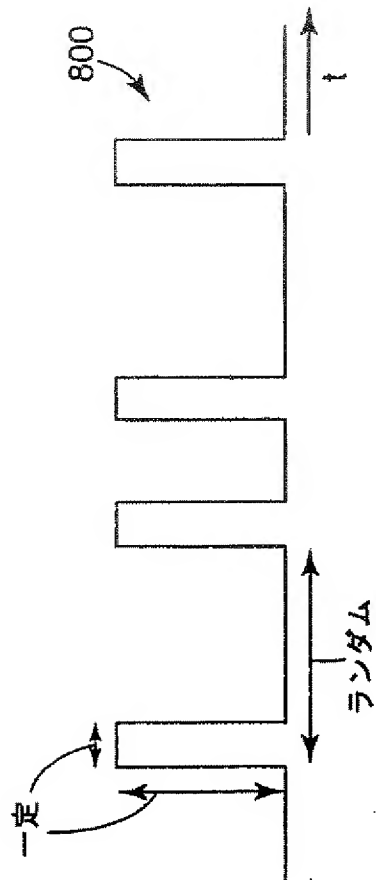


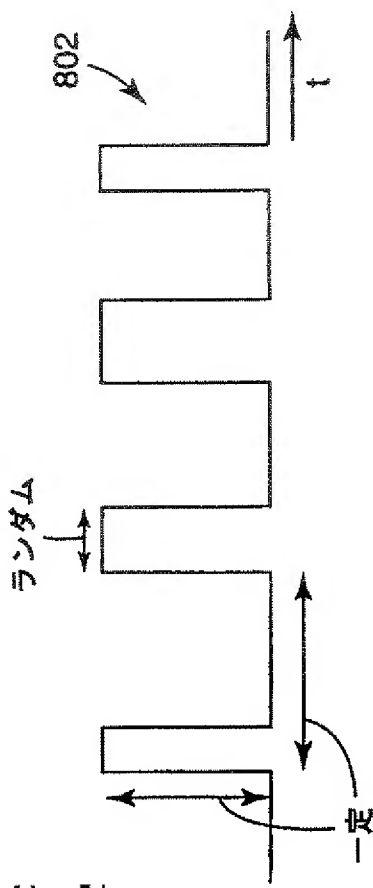
Fig. 6



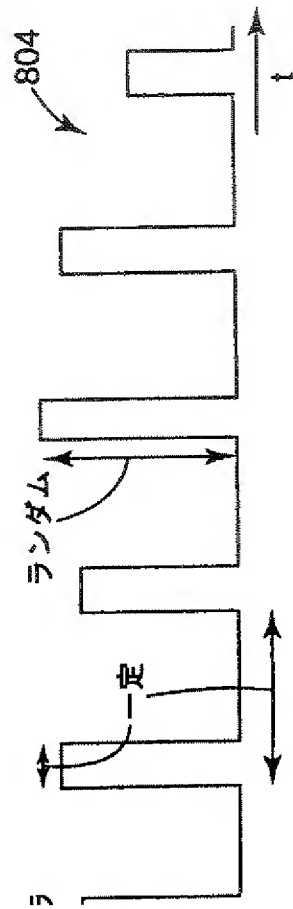
【図8A】



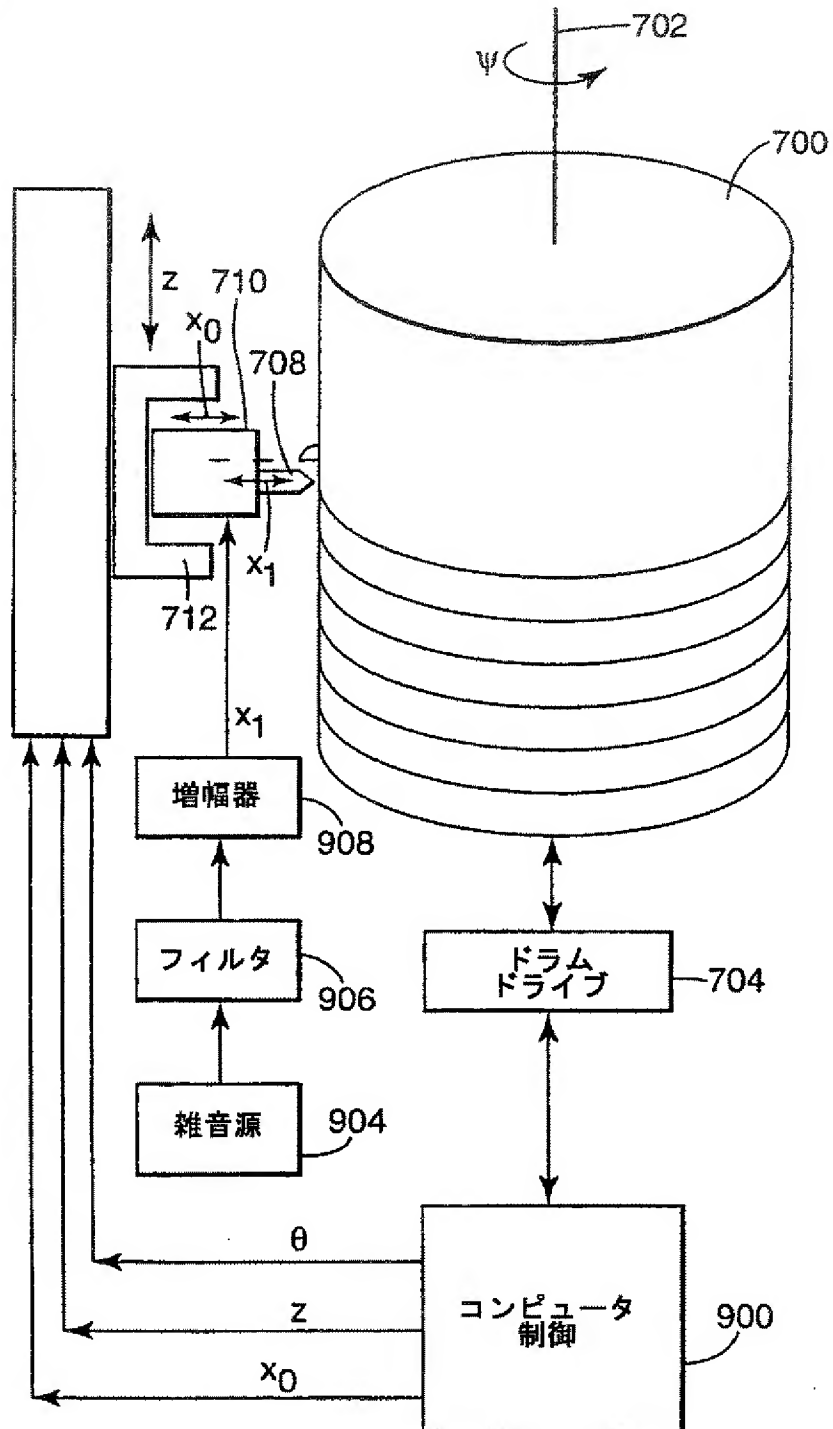
【図8B】



【図8C】



【図9】



【図10】

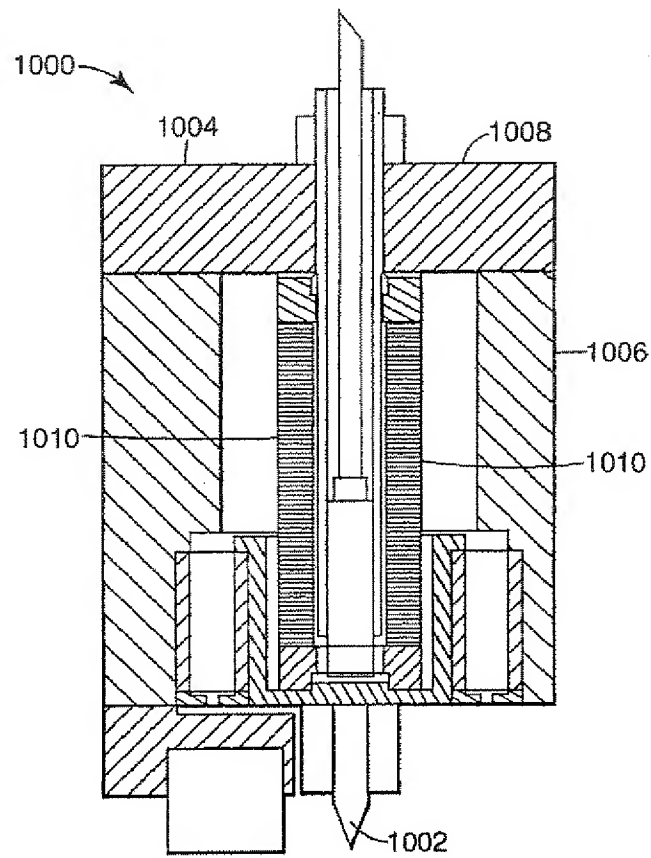


Fig. 10

【図11A】

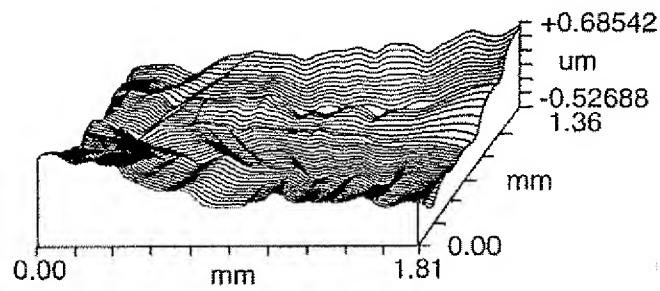
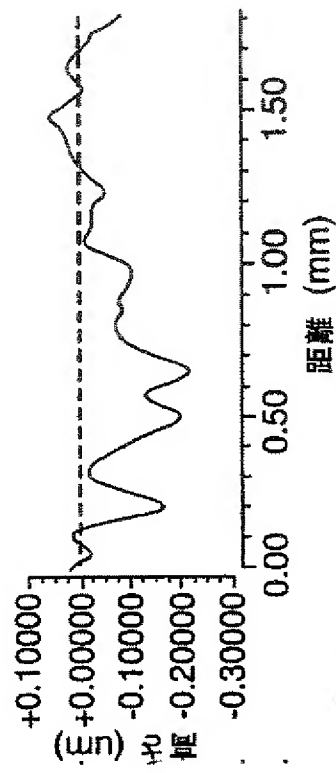


Fig. 11A



【図11B】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PC., US 99/11588

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B62D3/00 B21D28/00 B41C1/00 B41N1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D B23K B41C B41N B21D B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 8 535 324 A (OPTREX EUROP GMBH) 7 April 1993 (1993-04-07) column 1, line 13 - column 2, line 3; figures 1,2	1,10,16
Y		41,50,52
A		11,17, 18,27, 28,30, 31,34
	---	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 1999

Date of mailing of the international search report

01.03.01

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2043, Tx. 81 851 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Gronau

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PC., US 99/11580

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 398 804 A (YOKOI GUNPEI) 16 August 1983 (1983-08-16) column 2, line 51 -column 4, line 15; figures 3-10	35
Y		41,50,52
A		1,10,11, 13, 15-17, 27,28, 30,31, 36,42, 46,51,63
X	--- WO 96 22590 A (VIRTUAL I O INC) 25 July 1996 (1996-07-25) page 4, line 2 -page 5, line 41 page 7, line 1 -page 8, line 22	1,13
A		2,5,16, 17,22, 28,31, 34,35, 38,41,52
A	--- US 5 245 454 A (BLONDER GREG E) 14 September 1993 (1993-09-14)  column 3, line 10 -column 5, line 5	1,13,17, 28,31, 34,35, 38,41, 45,52,63
A	--- US 5 394 255 A (YOKOTA ET AL) 28 February 1995 (1995-02-28)  column 7, line 30 -column 11, line 22 column 12, line 33 -column 19, line 43	1,10,11, 16,17, 21,27, 28, 30-36, 41,46
A	--- US 4 288 680 A (ROEDER WALTER) 8 September 1981 (1981-09-08) abstract	53
A	--- US 5 735 988 A (CHAU CHIU W ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) column 8, line 22 - line 25; figures 2-4	63

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US 99/11589

**Box I** Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II** Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US 99/11580

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-52, 63-67

referring to an optical film comprising a surface free of regular structure, to an optical device incorporating the same, to method for making said film and to a drum for embossing said surface on a film

2. Claims: 53-62

referring to a method for making a master replication drum

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 99/11580

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0535324 A	07-04-1993	DE 4132902 A	08-04-1993
		JP 6222358 A	12-08-1994
		KR 140512 B	15-06-1998
		US 5311339 A	10-05-1994
US 4398804 A	16-08-1983	DE 3027110 A	29-10-1981
		GB 2075211 A,B	11-11-1981
		HK 48584 A	15-06-1984
		SG 22684 G	08-03-1985
WO 9622590 A	25-07-1996	AU 1682395 A	07-08-1996
		US 5945967 A	31-08-1999
US 5245454 A	14-09-1993	DE 69221844 D	02-10-1997
		DE 69221844 T	19-02-1998
		EP 0549890 A	07-07-1993
		JP 2816285 B	27-10-1998
		JP 6082771 A	25-03-1994
		US 5288591 A	22-02-1994
		US 5349503 A	20-09-1994
US 5394255 A	28-02-1995	JP 2723414 B	09-03-1998
		JP 5203950 A	13-08-1993
		JP 2705868 B	28-01-1998
		JP 5313004 A	26-11-1993
		JP 6043310 A	18-02-1994
		CA 2088113 A,C	28-07-1993
		DE 69317133 D	09-04-1998
		DE 69317133 T	03-09-1998
		EP 0556606 A	25-08-1993
		US 5552907 A	03-09-1996
		US 5764315 A	09-06-1998
US 4288680 A	08-09-1981	DE 2909140 A	11-09-1980
		DE 2950149 A	19-06-1981
		FR 2450661 A	03-10-1980
		GB 2046170 A,B	12-11-1980
		JP 55141391 A	05-11-1980
		SE 439609 B	24-06-1985
		SE 8001783 A	09-09-1980
US 5735988 A	07-04-1998	CA 2249219 A	25-09-1997
		EP 0891250 A	20-01-1999
		JP 2001500071 T	09-01-2001
		WO 9734760 A	25-09-1997

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 2 B	5/18	G 0 2 B	5/30
	5/30	G 0 2 F	1/1335
G 0 2 F	1/1335		1/13357
	1/13357	G 0 2 B	1/10
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K E, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), E A(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, G E, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, M N, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, Z W		A
(72)発明者	サンフォード・コップ・ジュニア アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス33427		
(72)発明者	ウェイド・ディ・クレットマン アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス33427		
Fターム(参考)	2H042 BA03 BA13 BA15 BA20 CA12 CA15 CA17 2H049 AA04 AA40 AA63 BA02 BB63 BC22 2H091 FA08X FA08Z FA21Z FA23Z FA27X FA28X FA42Z FC07 FC14 FC19 FD06 FD13 LA21 2K009 AA12 BB14 BB24 DD15		